

RELATÓRIO de RESULTADOS – TJPE | 1300m²

VERSÃO EXPANDIDA

Relatório de Análise Térmica de Edificação com Nanolux Versão expandida | Maio de 2025

Estudo técnico conduzido pela SOMMAR com abordagem estatística para análise de desempenho térmico da envoltória da ESMAPÉ – Escola Judicial do TJPE.
Total do documento: 26 páginas / Contratante: Plinio Cavalcanti

388 MIL
DADOS BRUTOS
DE TEMPERATURA



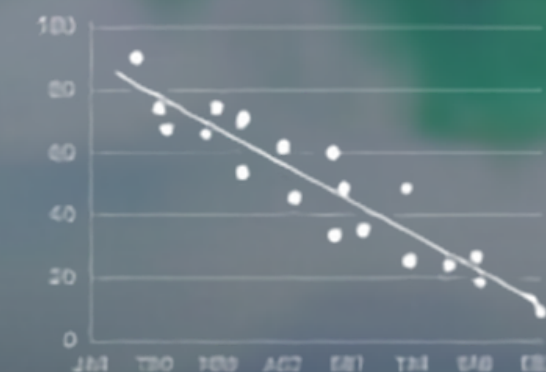
**AUMENTO
DE 10X TEMPO
DE CONFORTO**



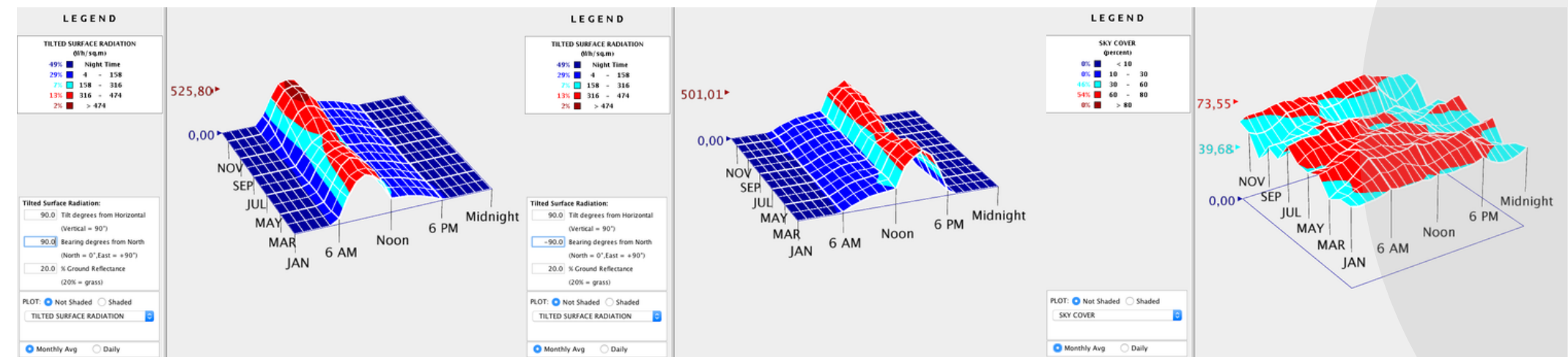
**REDUÇÃO
ACIMA DE 9°C
TEMPERATURA**



**REDUÇÃO
DE 74% DE
DESCONFORTO**



ANÁLISE DE BIOCLIMÁTICA PARA A LOCALIDADE ESPECÍFICA DA CONSTRUÇÃO



3D CHARTS

LOCATION: RECIFE/GUARARAPES, -, BRA
Latitude/Longitude: 8.07° South, 34.85° West, Time Zone from Greenwich -3
Data Source: SWERA 828990 WMO Station Number, Elevation 19 m

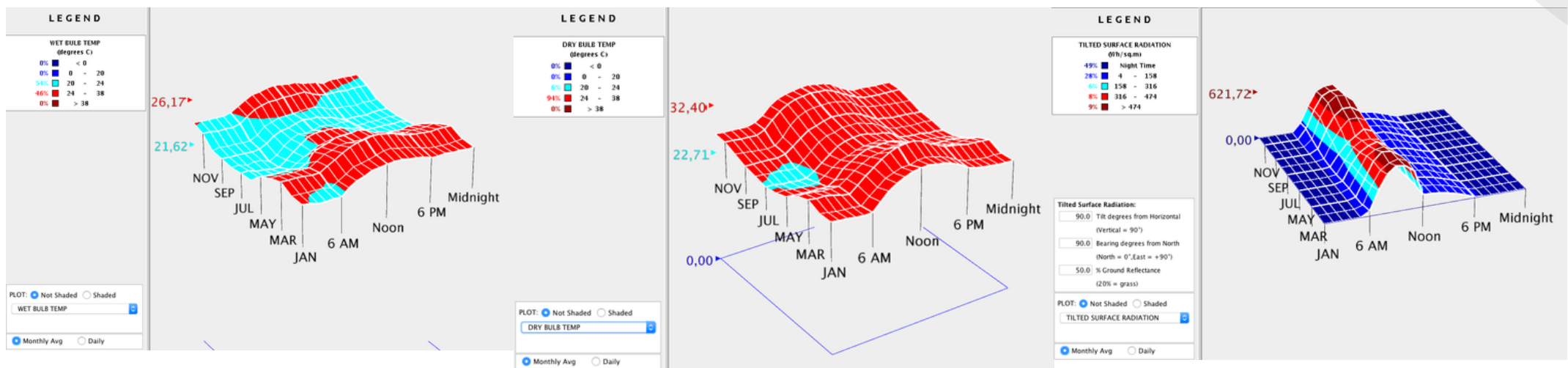


Gráfico bioclimático da cidade do Recife, gerado pela ferramenta de análise da Universidade de Berkeley, Califórnia, exibindo as condições térmicas locais com base em variáveis



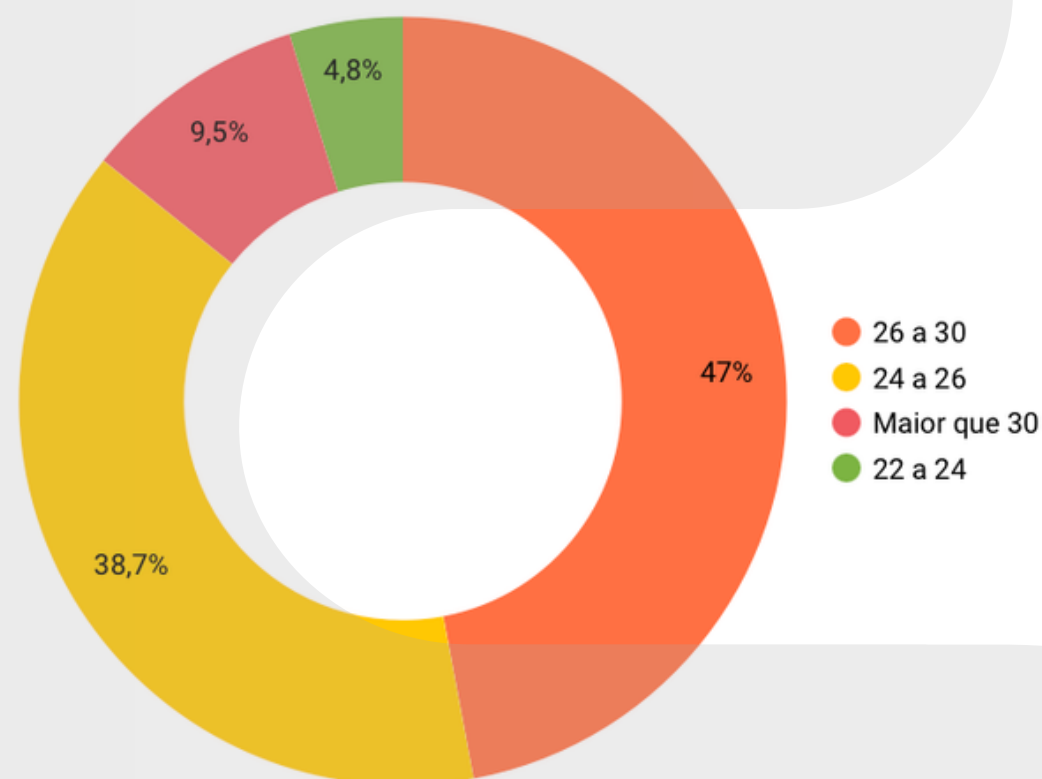
Para este projeto, a análise bioclimática foi realizada com base na localização exata da **Escola Judicial do TJPE**, situada na cidade do **Recife (PE)**. Os dados climáticos utilizados ao longo do relatório foram obtidos a partir de simulações geradas pela plataforma da *Universidade da Califórnia em Berkeley*, com foco em variáveis como radiação solar, temperatura operativa e umidade relativa ao longo do ano.

Os gráficos tridimensionais ao lado representam essas **condições bioclimáticas locais** e são fundamentais para embasar as análises comparativas de desempenho térmico ao longo do projeto. Como o **NanoLux é uma tecnologia de bloqueio solar**, espera-se que sua aplicação leve a uma maior aproximação entre as temperaturas internas da edificação e os **parâmetros externos da cidade**, minimizando o efeito estufa gerado pela radiação solar incidente nos vidros.

Esses dados de referência são aplicados em todos os gráficos comparativos do estudo — com e sem climatização, antes e depois do NanoLux — permitindo uma **avaliação composta e contextualizada do desempenho da resina em relação às condições ambientais reais da localidade**.

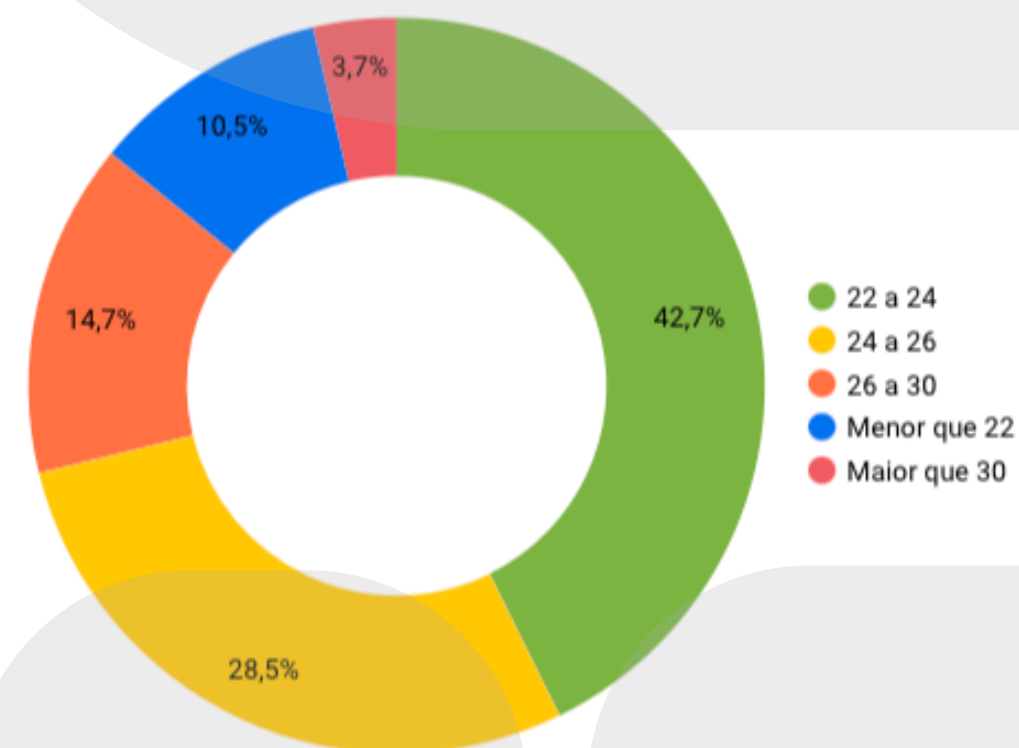
Percentual das temperaturas ao longo do funcionamento

SEM NANOLUX



Percentual das temperaturas ao longo do funcionamento

COM NANOLUX



F) FAIXAS DE TEMPERATURA (% POR HORA):

A adoção da resina Nanolux resultou em mudanças significativas no perfil térmico interno da edificação, com **grandes avanços em termos de permanência dentro das faixas de conforto**. O gráfico em anel facilita a compreensão intuitiva desse ganho: **agora é possível ver, em blocos de cor, quanto tempo o ambiente realmente permanece em condições agradáveis de temperatura**.

O que antes era apenas **4,8%** de tempo na faixa ideal (22–24 °C) agora representa **42,7%** de todas as horas de funcionamento — quase nove vezes mais tempo com conforto térmico absoluto, de acordo com os parâmetros da Universidade de Berkeley.

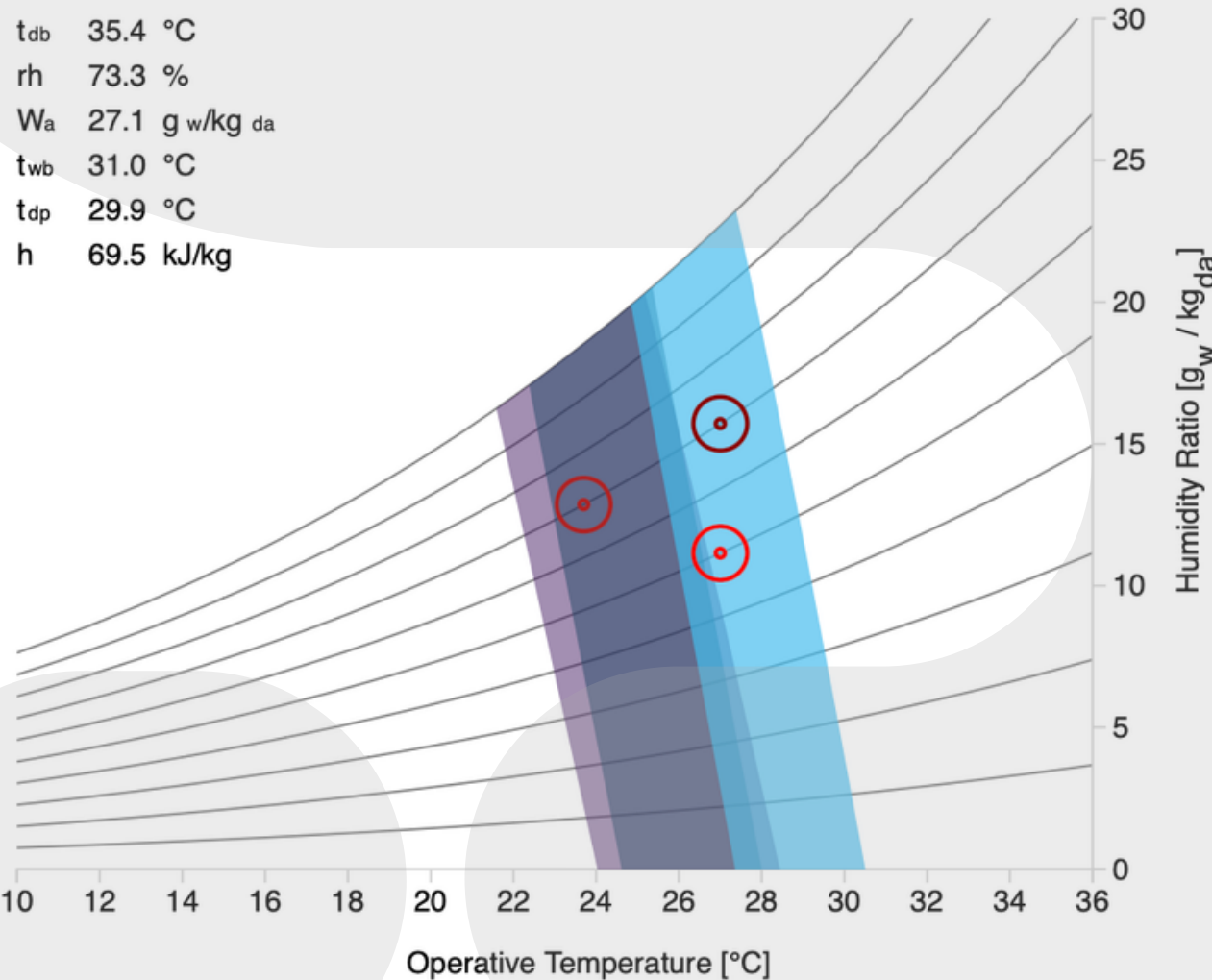
Além disso:

- **Mais de 71%** do expediente agora está entre 22 °C e 26 °C — intervalo amplamente considerado confortável para atividades sedentárias e de escritório;
- O tempo em que o ambiente fica com temperatura **acima de 30 °C caiu de 9,5% para apenas 3,7%**, mesmo com incidência solar direta e ar-condicionado funcionando;
- **Pela primeira vez**, surge também uma porção do tempo abaixo de **22 °C (10,5%)**, o que indica que o sistema de climatização agora vence o ganho térmico excessivo e consegue resfriar efetivamente, algo impensável antes da aplicação do Nanolux;
- A faixa de **26 a 30 °C**, que anteriormente dominava com **47%**, foi **reduzida para 14,7%** — uma clara melhora de percepção térmica pelos ocupantes e de estabilidade operacional do sistema de

	#1	#2	#3
Compliance	✓	✗	✓
PMV with elevated air speed	-0.17	0.81	-0.13
PPD with elevated air speed	6 %	19 %	5 %
Sensation	Neutral	Slightly Warm	Neutral
SET	24.6 °C	28.2 °C	25.3 °C
Dry-bulb temp at still air	25.6 °C	27.0 °C	22.4 °C
Cooling effect	1.4 °C	0.0 °C	1.3 °C

Psychrometric (operative temperature) ▾

t_{db} 35.4 °C
rh 73.3 %
W_a 27.1 g w/kg da
t_{wb} 31.0 °C
t_{dp} 29.9 °C
h 69.5 kJ/kg



A mediana térmica com Nanolux (#3) foi significativamente deslocada para uma zona **mais próxima do conforto térmico ideal**, refletida não apenas em valores absolutos, mas também nos índices internacionais de percepção térmica (PMV/PPD/SET).

- O ambiente com Nanolux passou a atender os critérios de conforto, mesmo em condições externas severas.
- O efeito de resfriamento real foi de até 4,6 °C em relação ao cenário sem proteção solar.
- O gráfico psicrométrico mostra o ponto #3 deslocado para dentro da zona azul escura (zona neutra de conforto térmico), com melhor alinhamento com a faixa ideal de umidade e temperatura operativa.

Indicador	Sem Nanolux (#2)	Com Nanolux (#3)	Melhoria com Nanolux
PPD (desconforto previsto)	19%	5%	✓ Redução de 74%
Sensação térmica percebida	Levemente quente	Neutra	✓ Conforto restaurado
SET – Temperatura equivalente	28,2 °C	25,3 °C	✓ Redução de 2,9 °C
Temperatura de bulbo seco	27,0 °C	22,4 °C	✓ Redução de 4,6 °C
Efeito de resfriamento percebido	0,0 °C	1,3 °C	✓ Ganho real de resfriamento
Compliance (norma de conforto)	✗	✓	✓ Passou a atender

Gráfico de conforto térmico plotado pela Universidade de Berkeley, Califórnia, exibindo a análise das condições térmicas com base nas variáveis de temperatura e umidade, conforme padrões de conforto da ASHRAE.

G) IMPACTO ENERGÉTICO MODELADO - KWH/ANO

A partir da integralização anual da radiação solar incidente nas fachadas envidraçadas da ESMAPE, o cenário de referência estimou a carga térmica admitida pelos vidros antes e depois da aplicação da resina NanoLux.

526.776

kWh térmicos/ano que entravam pelos vidros antes da resina

base anual modelada

42%

redução da carga térmica solar admitida

efeito aplicado ao cenário anual

305.530

kWh térmicos/ano após a aplicação da resina

novo acumulado anual

73.749

kWh elétricos/ano evitados no ar-condicionado

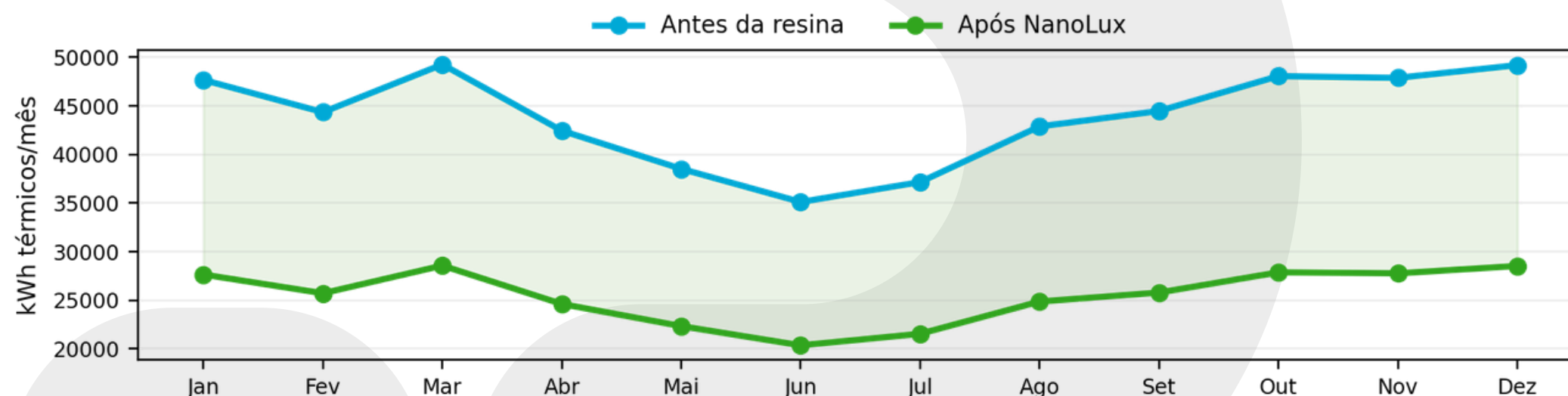
considerando COP médio = 3,0

Premissas: vidros espelhados e transparentes conforme áreas informadas; redução de 42% da carga térmica; COP médio do ar-condicionado = 3,0; sem considerar sombreamentos pontuais ou variação operacional de demanda.

Carga térmica evitada: **221.246 kWh térmicos/ano**

Equivalente elétrico: **73,75 MWh/ano**

SOMMA?
SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS



Série temporal anualizada - médias mensais de carga térmica nos vidros

A simulação indica que, antes da aplicação do NanoLux, as fachadas envidraçadas tratadas da ESMAPE admitiam aproximadamente **526.776 kWh térmicos/ano** de carga solar pelos vidros. Com a redução estimada de **42% da carga térmica**, o novo acumulado anual passa para cerca de **305.530 kWh térmicos/ano**, evitando a entrada de aproximadamente **221.246 kWh térmicos/ano**. Considerando um **COP médio de climatização igual a 3,0**, essa carga térmica evitada representa um potencial equivalente de **73,75 MWh elétricos/ano** que deixariam de ser demandados pelo sistema de ar-condicionado, desde que a operação dos equipamentos seja ajustada à nova condição térmica da envoltória. Assim, o resultado modelado demonstra que o bloqueio solar não apenas melhora o conforto interno, mas também cria uma base mensurável para eficiência energética, redução de custo operacional e indicadores **ESG associados ao menor consumo elétrico e às emissões evitadas**.

H) ESG E CARBONO MENSURÁVEL

A economia de energia elétrica estimada permite traduzir o desempenho térmico da envoltória em indicador ambiental mensurável: menos carga solar, menor solicitação do ar-condicionado e menor emissão indireta associada à eletricidade consumida.

73,75 MWh

energia elétrica evitada por ano

equivalente a 73,75 MWh/ano

2,84 tCO₂

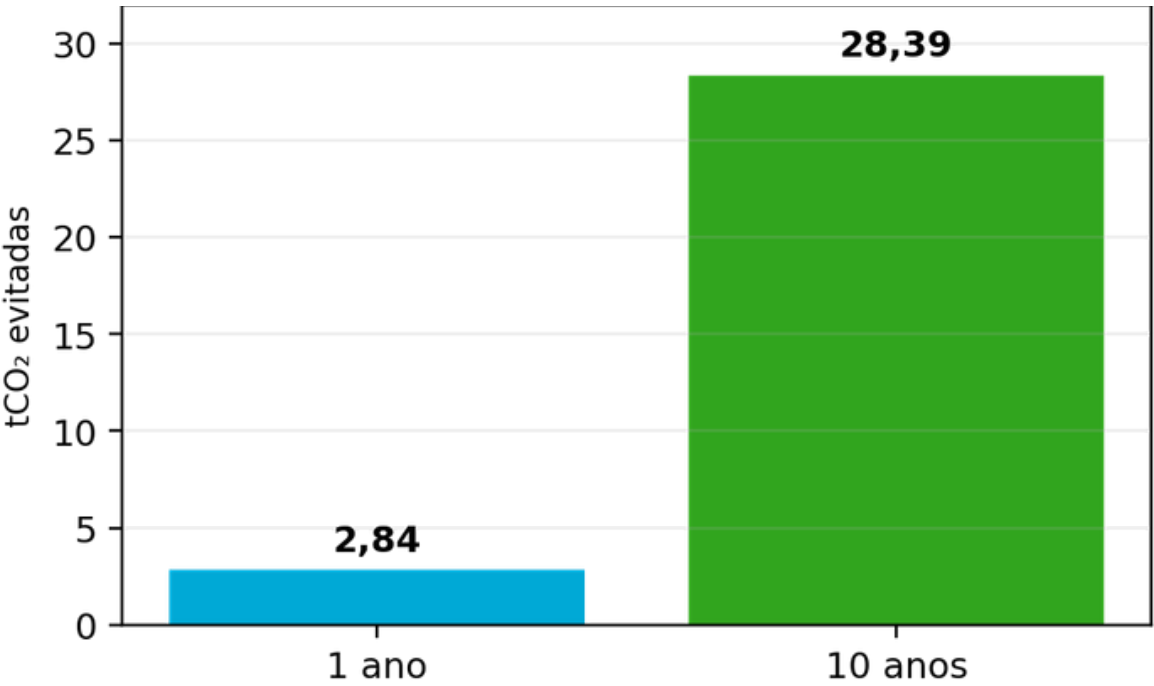
emissões evitadas em 1 ano

fator SIN = 0,0385 tCO₂/MWh

28,39 tCO₂

emissões evitadas em 10 anos

sem degradação ou reajuste de fator



A economia elétrica equivalente estimada em **73,75 MWh/ano** permite converter o desempenho térmico da envoltória em indicador ambiental mensurável. Aplicando o fator médio de emissão do SIN de **0,0385 tCO₂/MWh**, o potencial de redução corresponde a aproximadamente **2,84 tCO₂** por ano e **28,39 tCO₂ em 10 anos**, sem considerar degradação, reajustes futuros do fator de emissão ou alterações operacionais.

Dessa forma, o ganho térmico do NanoLux **passa a compor uma métrica ESG objetiva, associando menor carga solar, menor solicitação do ar-condicionado e redução indireta das emissões vinculadas ao consumo elétrico.**

Síntese: em 10 anos, a aplicação pode evitar aproximadamente 737,5 MWh elétricos e 28,4 toneladas de CO₂, considerando o fator médio anual do SIN de 2023.

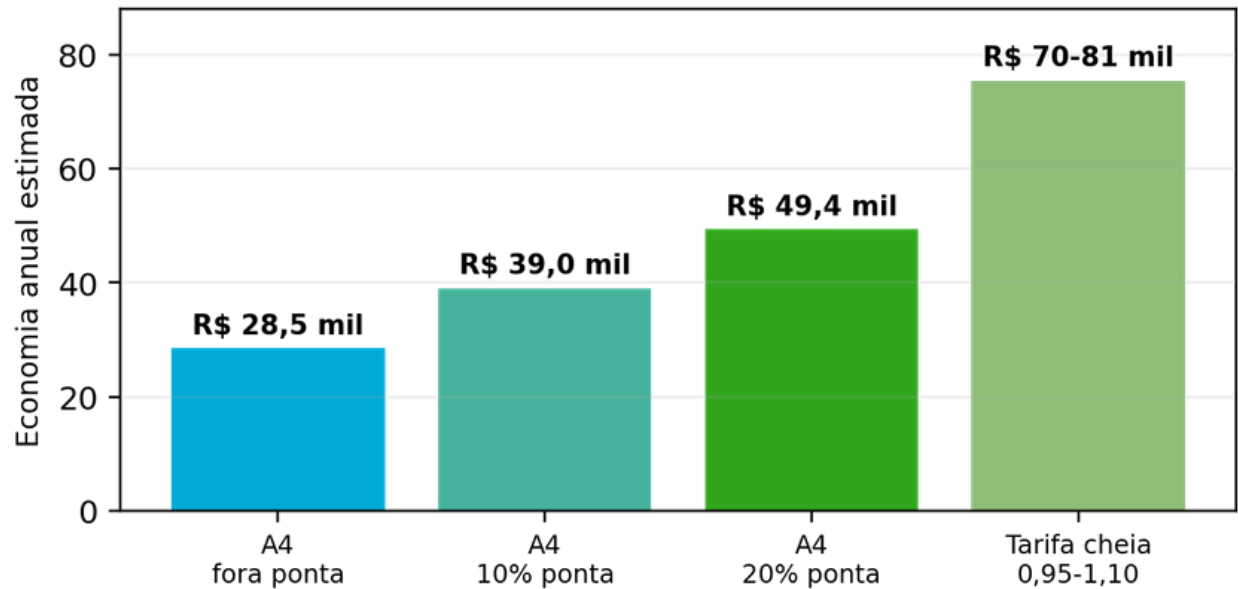
Fonte de fator: MCTI/SIRENE. Para inventários formais, recomenda-se atualizar o fator anual/mensal vigente no ano de reporte.

I) REDUÇÃO ESTIMADA DE CUSTO DE ENERGIA

A redução financeira depende da modalidade tarifária, horário de operação do ar-condicionado, impostos, bandeiras e eventual impacto sobre demanda contratada. Abaixo, a economia é estimada a partir da energia elétrica evitada de 73,75 MWh/ano.



Observação: a estimativa final deve ser refinada com a fatura real da unidade, modalidade tarifária contratada, curva horária de operação do ar-condicionado e fator de emissão atualizado no ano de reporte.



FAIXA EXECUTIVA PARA O LAUDO

R\$ 30 mil a R\$ 80 mil/ano

dependendo da estrutura tarifária real, da participação em horário de ponta e da operação efetiva da climatização.

- Em tarifa cheia equivalente de R\$ 0,95 a R\$ 1,10/kWh: R\$ 70 mil a R\$ 81 mil/ano.
- Em 10 anos, a faixa simplificada fica entre R\$ 300 mil e R\$ 800 mil, sem reajuste tarifário.

Além do ganho térmico já demonstrado, o Nanolux transforma uma intervenção de conforto ambiental em um **ativo mensurável de eficiência energética, redução de custo operacional e narrativa ESG**. Ao bloquear parte relevante da radiação solar incidente nos vidros, a tecnologia reduz a carga térmica que efetivamente entraria na edificação, diminuindo o esforço necessário dos sistemas de ar-condicionado para manter os ambientes em condições adequadas de uso. Essa carga térmica evitada pode se traduzir de duas formas: **em maior conforto térmico, quando o padrão de climatização permanece igual, ou em economia real de energia, quando há ajuste operacional dos equipamentos, como revisão de setpoints, horários de funcionamento, intensidade de resfriamento e estratégia de automação**. Portanto, para que o potencial de economia seja integralmente convertido em redução de consumo e custo, é recomendável adequar o uso dos aparelhos de ar-condicionado à nova condição térmica da envoltória, mantendo os níveis atuais de conforto com menor demanda energética. Assim, o NanoLux não apenas melhora a sensação térmica dos ocupantes, mas cria uma oportunidade concreta de eficiência energética, redução de emissões de carbono e fortalecimento dos indicadores ESG da edificação.

G) ODS, ESG E IMPACTO SUSTENTÁVEL



1.300 m²

fachadas envidraçadas
tratadas



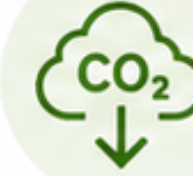
42%

redução estimada
da carga térmica



73,7 MWh/ano

economia elétrica
potencial*



2,84 tCO₂e/ano

carbono evitado
estimado

*A economia integral depende do ajuste operacional do sistema de climatização.

Contribuição aos ODS

ODS 7 |
Energia limpa
e acessível



ODS 9 |
Inovação e
infraestrutura



ODS 11 |
Cidades e
comunidades
sustentáveis



ODS 12 |
Consumo e
produção
responsáveis



ODS 13 |
Ação contra a
mudança do clima



ODS complementares: 3 (Saúde e bem-estar) e 8 (Trabalho decente e crescimento econômico).

Agenda ESG



E | Ambiental

Bloqueio do calor incidente, redução da carga térmica, potencial de menor consumo de energia, carbono evitado e adaptação climática da edificação.



S | Social

Maior conforto térmico, mais permanência em faixas adequadas de temperatura, melhor qualidade ambiental interna e melhores condições de uso para ocupantes.



G | Governança

Medições rastreáveis, comparação pré e pós-aplicação, metodologia estatística e suporte técnico para decisão baseada em evidências.



Síntese de sustentabilidade

Ao bloquear parte relevante da radiação solar, o **NanoLux** reduz o calor que efetivamente ingressa na envoltória. Esse ganho pode ser capturado como maior conforto térmico ou convertido em eficiência energética, redução de custo operacional e emissões evitadas, quando o sistema de climatização é ajustado à nova condição térmica.



221 MWh
térmicos/ano
de calor evitado



≈ 28,4 tCO₂e
evitadas em 10 anos



potencial de
redução de custo
operacional

QUEM É A SOMMAM?

ALGUNS CLIENTES QUE SOMMAM CONOSCO |
SUSTENTABILIDADE. EFICIENTE

